

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 04 254 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁸:
B 26 D 7/30

⑳ Aktenzeichen: 196 04 254.2
㉔ Anmeldetag: 6. 2. 96
㉕ Offenlegungstag: 7. 8. 97

DE 196 04 254 A 1

㉑ Anmelder:
Biforce Anstalt, Vaduz, LI

㉒ Vertreter:
Manitz, Finsterwald & Partner, 80538 München

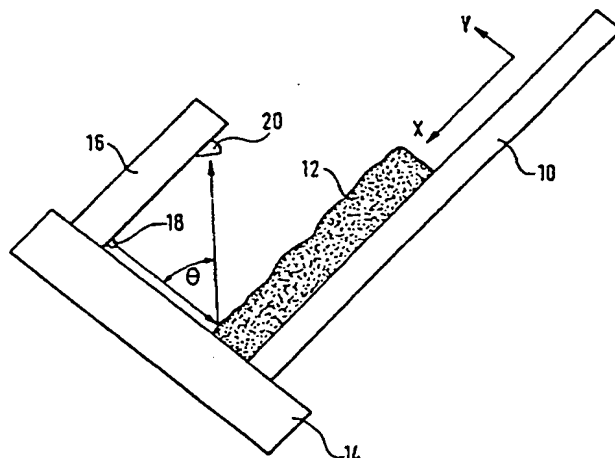
㉓ Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

㉔ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 37 14 199 C3
DE 28 20 583 C2
DE 38 08 790 A1
DE 87 06 145 U1

㉕ Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung gewichtskonstanter Portionen oder Scheiben aus aufgeschnittenen Lebensmittelprodukten

㉖ Bei einem Verfahren zur Gewinnung gewichtskonstanter Portionen aus aufgeschnittenen Lebensmittelprodukten wird in Abhängigkeit von Abweichungen vom Sollgewicht der Vorschub des jeweils aufzuschneidenden Produktstücks verändert. Hierbei wird die Veränderung des Vorschubs in Abhängigkeit von der Außenflächenkontur zumindest eines Teilbereichs des Produktstücks vorgenommen. Die Außenflächenkontur kann dabei mit Hilfe eines Linienprojektionslasers (18) sowie einer elektronischen Kamera (20) erfasst werden.



DE 196 04 254 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 06. 97 702 032/442

9/22

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Gewinnung gewichtskonstanter Portionen oder Scheiben aus aufgeschnittenen Lebensmittelprodukten nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Lebensmittelwaren, wie zum Beispiel Wurst- und Käsewaren, werden häufig in Packungen gleichen Inhalts angeboten, wobei sich der Verkaufspreis alleine nach dem Nettogewicht richtet. Hierbei ist eine Unterfüllung nur in gesetzlich geregelten Grenzen zulässig, das heißt, das gemittelte Gewicht der Portionen über einen definierten Teil des Produktionsablaufes muß mindestens das Nettogewicht betragen. Deshalb streben die Hersteller eine Füllmenge an, die möglichst nahe am Nettogewicht liegt, wobei die Gutausbeute möglichst hoch sein soll.

Zur Erstellung von gewichtskonstanten Portionen oder Scheiben werden die Produkte auf Aufschneidemaschinen, sogenannten Slicern, in Scheiben geschnitten und anschließend verwogen. Bei vielen bekannten Verfahren ist es üblich, gebildete Portionen oder Scheiben erst dann gewichtsmäßig zu erfassen bzw. zu wiegen, wenn eine Gewichtskorrektur des entsprechenden Stapels bzw. der betreffenden Portionen zumindest automatisch nicht mehr möglich ist. Abgesehen davon, daß zur Vermeidung von unzulässigem Mindergewicht bzw. zur Einhaltung der Fertigpackungsverordnung immer mit einem zu Übergewicht führenden Sicherheitszuschlag gearbeitet werden muß, der sich wirtschaftlich ausgesprochen negativ auswirkt, ist es auch ungünstig, daß nach erfolgter Feststellung von zu großen Gewichtsabweichungen die erforderliche Korrektur stets nur mit einer erheblichen Verzögerung durchführbar ist, die sich aus der Stapelzeit und der Transportzeit zusammensetzt. Dies führt zu einem entsprechenden Verlust an aufzuschneidendem Produkt, so daß bei heute eingesetzter Wägetechnik beispielsweise bei der Portionierung von Leberkäse eine mittlere Überfüllung von 1%, jedoch nur eine Gutausbeute von ca. 70% erreichbar ist.

Es ist das der Erfindung zugrundeliegende Problem (Aufgabe), ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, das die Gutausbeute steigert, ohne die durchschnittliche Überfüllung zu erhöhen.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch ein Verfahren nach Anspruch 1 und insbesondere dadurch, daß die Veränderung des Vorschubs in Abhängigkeit von der Außenflächenkontur zumindest eines Teilbereichs des Produktstücks vorgenommen wird.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann dem Regler, der in Abhängigkeit von Abweichungen vom Sollgewicht den Vorschub des jeweils aufzuschneidenden Produktstücks verändert, eine weitere Meßgröße zugeführt werden, die unter Berücksichtigung des spezifischen Gewichtes des Produktes einen Rückschluß auf die Masse des Teilbereichs des Produktstücks zuläßt. Insbesondere bei gegossenen Wurstwaren, wie zum Beispiel Leberkäse, sind bezüglich der Querschnittsfläche außerordentlich große Schwankungen festzustellen. Während bei einem in Naturform vorliegenden Leberkäse die Boden- sowie Seitenflächen aufgrund der vorhandenen Gießform weitgehend regelmäßig sind, ist insbesondere die obere Außenfläche (Oberseite) in Höhe und Gestalt außerordentlich unregelmäßig geformt.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird es jedoch möglich, die Scheibendicke so einzustellen, daß die Scheibenmassen während des Portionierungsvorganges weniger stark differieren. Hierfür wird die Außenflächenkontur des Teilbereichs des Produktstücks, beispielsweise die Oberfläche einer zu schneidenden Scheibe, erfaßt und die Veränderung des Vorschubs wird in Abhängigkeit von der erfaßten Außenflächenkontur vorgenommen. Da sich aus der Außenflächenkontur unmittelbar die Masse eines von dieser Außenflächenkontur eingefassten Produktstückes errechnen läßt, kann durch entsprechende Veränderung des Vorschubs die Scheibenmasse (Scheibendicke) so eingestellt werden, daß die Scheibenmassen einer Portion weniger stark differieren.

Ferner besitzt das erfindungsgemäße Verfahren den weiteren Vorteil, daß die Erfassung der Außenflächenkontur auch in einem Abstand zu der Schnittebene vorgenommen werden kann, so daß ausreichend Zeit zur Verfügung steht, um die Masse einer zu schneidenden Scheibe zu berechnen und diesen Wert in den Regelkreis des Vorschubs einzuspeisen. Auch kann die Erfassung der Außenflächenkontur in so ausreichendem Abstand von der Schnittebene erfolgen, daß eine Verschmutzung der Erfassungseinrichtung ausgeschlossen ist.

Vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind durch die Unteransprüche 2 bis 7 gekennzeichnet.

So ist es vorteilhaft, wenn die Außenflächenkontur des Teilbereichs quer zur Vorschubrichtung und entlang einer geraden Linie mittels Wellenreflexion abgetastet wird. Hierdurch kann die Masse eines Teilbereichs ermittelt und berücksichtigt werden, der einer späteren Produktscheibe entspricht.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann zur Erfassung der Außenflächenkontur eine Linie auf den Teilbereich des Produktstückes projiziert werden, deren Verlauf von einer Aufnahmeeinrichtung detektiert wird. Insbesondere wenn diese Aufnahmeeinrichtung unter einem spitzen Winkel zu der Außenfläche des Teilbereichs angeordnet ist, entspricht der Verlauf dieser projizierten Linie, der von der Aufnahmeeinrichtung erfaßt wird, in verkleinertem Maßstab der Außenflächenkontur des Produktstückes.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn aus der Außenflächenkontur eine Störgröße errechnet wird, die einem an sich bekannten Regelkreis zugeführt wird, der jedoch erfindungsgemäß den Vorschub des jeweils aufzuschneidenden Produktstücks in Abhängigkeit von dieser Störgröße verändert. Hierdurch erhält der an sich bekannte Regelkreis, der aufgrund der vorhandenen Totzeiten relativ träge ist, eine sich schnell und unregelmäßig ändernde Produktgröße, die in die Schnittdickenvorgabe mit einbezogen werden kann. Hierdurch ergibt sich eine erhebliche Reduzierung der Fehlportionierungen aufgrund vorhandener Unregelmäßigkeiten in der Außenflächenkontur des Produktes.

Wenn nur die Produktoberseite unregelmäßigen Veränderungen unterliegt, ist es ausreichend, wenn die Veränderung des Vorschubs nur in Abhängigkeit von der Kontur der Produktoberseite vorgenommen wird, wodurch der Aufwand gering gehalten werden kann. Sofern ein Produkt jedoch eine Außenflächenkontur aufweist, die allseitig unregelmäßig ist, kann erfindungsgemäß die Veränderung des Vorschubs in Abhängigkeit

von der gesamten Außenflächenkontur des Produktes vorgenommen werden.

In Abhängigkeit von der gewünschten Produktscheibendicke kann die Außenflächenkontur von einer ortsfesten Stelle aus auch zweimal je geplantem Produktschnitt erfaßt werden, wobei dann ein Mitteln möglich ist, um die Masse der Produktscheibe zu ermitteln.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Durchführung des oben genannten Verfahrens mit mindestens einer Strahlungsquelle, die vorzugsweise elektromagnetische Strahlung auf das Produkt richtet, mindestens einer Aufnahmeeinrichtung, die die von dem Produkt reflektierte Strahlung empfängt sowie einen mit der Aufnahmeeinrichtung gekoppelten Rechner, der aus der empfangenen Strahlung die Außenflächenkontur des Teilbereichs ermittelt. Mit einer solchen Vorrichtung läßt sich das erfindungsgemäße Verfahren bei geringem apparativen Aufwand auf einfache Weise durchführen, wobei der Rechner gleichzeitig dazu herangezogen werden kann, die Masse einer potentiellen Produktscheibe zu ermitteln. Es kann jedoch hierfür auch ein separater Rechner verwendet werden.

Vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind durch die Unteransprüche 9 bis 13 gekennzeichnet. So ist zur Erfassung der Außenflächenkontur vorteilhaft, wenn Strahlungsquelle und Aufnahmeeinrichtung unter verschiedenen Winkeln auf den Teilbereich gerichtet sind, da die Aufnahmeeinrichtung dann durch die entstehende Projektionsfläche unmittelbar eine verkleinerte Abbildung der Außenflächenkontur aufnimmt. Insbesondere wenn die Strahlungsquelle einen linienförmigen Strahl bildet, kann dann von der Aufnahmeeinrichtung die Außenflächenkontur ermittelt werden, die sich "unterhalb" des Strahls befindet.

Eine besonders montagefreundliche Vorrichtung ergibt sich dadurch, daß Strahlungsquelle und Aufnahmeeinrichtung in einem gemeinsamen Gehäuse montiert sind.

Wenn der Rechner eine von der Außenflächenkontur begrenzte Fläche berechnet, die parallel und beabstandet zur Produktschnittfläche verläuft, läßt sich die Masse einer potentiellen Produktscheibe bereits im voraus ermitteln, so daß für die Berechnung und Beeinflussung des Produktvorschubes ausreichend Zeit verbleibt. Gleichzeitig müssen keine Hochleistungsrechner verwendet werden.

Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung rein beispielhaft unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Aufschneidemaschine, die mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Erfassung der Außenflächenkontur versehen ist; und

Fig. 2 die von der Aufnahmeeinrichtung erhaltenen Ergebnisse für eine maximale (a), mittlere (b) und minimale (c) Produkthöhe.

Die in Fig. 1 dargestellte Aufschneidemaschine besteht unter anderem aus einer Produktzuführung 10, die einer Schneideinrichtung 14 ein zu schneidendes Produkt 12 zuführt. Hierbei ist die Produktzuführung unter einem Winkel zur Horizontalen angeordnet. Parallel zur Produktzuführung beabstandet ist ein Gehäuse 16 angeordnet, in dem ein Linienprojektionslaser 18 und eine elektronische Kamera 20 mit integriertem Rechner angeordnet sind. Der Rechner ist mit einem Regelkreis gekoppelt, der den Vorschub der Produktzuführung 10 in Abhängigkeit von Abweichungen von einem Sollgewicht steuert.

Der Linienprojektionslaser 18 besitzt an der Lichtaustrittsseite eine Linienoptik zur Formung einer Laserlinie, die auf der Oberseite des Produktes 12 senkrecht zur Vorschubrichtung abgebildet wird und das Schnittgut in seiner gesamten Breite überstreicht. Die elektronische Kamera 20 befindet sich in einem definierten Winkel θ zum Laser 18. Das Sichtfeld der Kamera überdeckt dabei das Produkt in seiner gesamten Breite sowie von einer Minimal- bis zu einer Maximalhöhe, wobei die Tiefenschärfe der Kamera diesen Bereich ebenfalls abdeckt. Wie Fig. 1 ferner zeigt, projiziert der Laser 18 die Linie in einem Abstand zu dem Schneidmesser der Schneideinrichtung 14.

In Fig. 1 sind die Vorschubrichtung der Produktzuführung 10 mit X und die Produkthöhe mit Z bezeichnet. Die Produktbreite entspricht der Y-Achse (nicht dargestellt).

Fig. 2 zeigt die Kameramatrix der Kamera 20, wobei die X'-Achse der Kameramatrix der Y-Koordinate von Fig. 1 und die Y'-Achse der Kameramatrix der Z-Achse von Fig. 1 entspricht. Die X-Koordinaten sind für sämtliche Meßpunkte gleich, da die Lichtausbreitung des Lasers 18 genau senkrecht zur X-Achse, das heißt zur Produktzuführung 10 verläuft. Die Kamera 20 beobachtet nun den Verlauf der projizierten Laserlinie, wobei die Y'-Achse der Kameramatrix der Z-Achse des Produktes 12 verkleinert entspricht. Die Breite des Produktes 12 wird demnach auf die X'-Achse und das Oberflächenprofil auf die Y'-Achse der Kamera abgebildet.

Aus den X', Y'-Wertepaaren der Kamera 20 berechnet der Rechner nun den Höhenverlauf des Produktes und damit die Querschnittsfläche einer potentiellen Produktscheibe, wobei Breite, Abstand der Meßlinien und die Kameraauflösung die Genauigkeit der Messung bestimmen.

Fig. 2a) zeigt beispielhaft den Verlauf einer von der Kameramatrix empfangenen Linie, die auf einen Teilbereich des Produktstückes 12 projiziert worden ist. Fig. 1 entspricht einer maximalen Produkthöhe. Fig. 2b) zeigt eine mittlere Produkthöhe und in Fig. 2c) ist eine minimale Produkthöhe dargestellt.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Produkt 12 handelt es sich um natürlich hergestellten Leberkäse, dessen Querschnittsform sich in zwei Teilbereiche unterteilen läßt. Ein Teilbereich, der sogenannte Sockel, wird durch den Boden sowie die geradlinigen Seitenflächen der Gießform des Leberkäse bestimmt. Die Fläche bzw. Masse dieses Sockels läßt sich somit auf einfache Weise durch Messen dieser Dimension ermitteln. Der verbleibende Flächenbereich, das sogenannte Oberteil, kann nun durch Kenntnis der Außenflächenkontur der Oberfläche des Leberkäse ermittelt werden.

Die Masse eines zu schneidenden Produktstückes wird somit von vier Faktoren bestimmt, nämlich der Scheibendicke, dem kalibrierbaren Sockelanteil, der Produktdichte sowie der Fläche des unkalibrierten Oberteiles. Die Gesamtmasse einer Scheibe entspricht somit dem Produkt aus Dichte, Scheibendicke sowie Fläche der Scheibe, die sich aus Sockelfläche und Oberteilfläche zusammensetzt. Der Sockelquerschnitt und die Produktdichte unterliegen nur sehr geringen und langsamen Schwankungen, so daß es nicht unbedingt erforderlich ist,

diese als Meßgröße explizit zu erfassen. Für eine vereinfachte Betrachtung wird deshalb im folgenden angenommen, daß Dichte und Sockelquerschnitt konstant sind. Für die Bestimmung des Massenverlaufs des Produktstückes 12 genügt dann die Kenntnis des Höhenprofils der Oberfläche, das sich insbesondere bei Leberkäse mitunter auch diskontinuierlich stark ändert.

5 Da die bislang bekannten Regler für den Produktvorschub zu träge sind, um dieser sich ändernden Störgröße zu folgen, konnte die Schnittstärke bislang nicht schnell genug angepaßt werden, das heißt manche Portionen wurden deutlich zu leicht und manche unnötig schwer portioniert. Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens wird jedoch der Höhenverlauf des Produktstückes 12 abschnittsweise erfaßt, wobei der von der Aufnahmeeinrichtung 20 ermittelte Meßwert sich auf eine Meßlinie (Laserlinie) bezieht, die quer zur Vorschubrichtung
10 abgebildet wird. Bei besonders breiten Scheiben kann gegebenenfalls die Höhe aus zwei Meßlinien gemittelt werden. Bei dünnen Scheiben ist eine Messung für mehrere Scheiben ausreichend.

Bei den bekannten Schnittstärkenregelkreisen wird die gewünschte Scheibenstärke nur aus dem (Gewichts-) Vergleich von Soll- und Istwert bestimmt, wobei die Regelgröße mit einer Totzeit behaftet ist, die sich aus Stapel- und Transportzeit zusammensetzt. Die Außenflächenkontur des Produktes, das heißt im dargestellten Fall die Produkthöhe, wird nun in Form einer Störgrößenaufschaltung in den Regelkreis des Vorschubs eingefügt, wodurch die Stellgröße des Reglers (Scheibenstärke) entsprechend dem Wert der Störgröße korrigiert wird. Der Abstand der Meßlinie von dem Schneidmesser wird durch eine Verzögerung berücksichtigt, die proportional zur Produktvorschubgeschwindigkeit ist.

Wie eingangs bereits ausgeführt wurde, wird die Masse des "Oberteils" einer Produktscheibe durch das Produkt aus Dichte, Scheibendicke sowie Fläche des Oberteils bestimmt. Die Scheibenstärke muß daher so angepaßt werden, daß eine sich ändernde Querschnittsfläche keine Wirkung auf die Scheibenmasse hat. Erfindungsgemäß wird ein neuer Signalweg in die Vorschubregelung eingefügt, der den Beitrag des Oberteils kompensiert. Dieser Signalweg korrigiert die Scheibendickenvorgabe mit Hilfe der neuen Meßgröße. Sofern die korrigierte Scheibenstärke in Abhängigkeit von der unkorrigierten Scheibenstärke dargestellt wird, zeigt sich, daß die Korrektur nur aus einem Flächenvergleich von Sockel und Oberteil besteht. Da somit die Fläche des Oberteils die Schnittstärke unmittelbar beeinflusst, wirkt die entsprechende Störgröße unverzüglich auf den Regelkreis. Durch diese Störgrößenaufschaltung wird zudem das dynamische Verhalten des Reglers nicht beeinflusst, der weiterhin mit der Regeldifferenz aus Sollgewicht und Istgewicht arbeitet. Die Aufgabe des Reglers bleibt nach wie vor die präzise Einhaltung der mittleren Portionsmasse, wozu keine hohe Dynamik erforderlich ist. Die Nullage für den Korrekturfaktor kann auf einfache Weise dadurch festgelegt werden, daß die Querschnittsfläche des Oberteils dann Null ist, wenn die Meßlinie genau auf Sockelhöhe abgebildet wird.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren läßt sich die Gutausbeute bei unregelmäßiger Außenflächenkontur eines Produktes deutlich steigern. Im beschriebenen Fall wurde in Naturform vorliegender Leberkäse portioniert, der einen trapezförmigen Sockel sowie ein unregelmäßig geformtes Oberteil aufwies. Hierbei wurden
35 folgende Ergebnisse erzielt:

Schnittleistung	300 Scheiben pro Minute
Schmittdicke	10..15 mm
Produktlänge	900 mm
Scheibenanzahl	75 Scheiben pro Leberkäse
Portion	3 Scheiben
Nenninhalt einer Packung	400 g
Portionsmasse (Mittelwert)	401 g
Toleranzgrenzen	3%
Portionsmasse (unterer Grenzwert)	388 g
Gutausbeute	90%

Wie die dargestellten Werte zeigen, konnte die Gutausbeute auf 90% erhöht werden, was einer Steigerung gegenüber bekannten Systemen um nahezu 30% entspricht. Hierbei lag die maximale Höhendifferenz in der Außenkontur zwischen zwei Meßpunkten zwischen 20 und 40 mm.

Zur vereinfachten Darstellung wurde das erfindungsgemäße Verfahren im Zusammenhang mit einem Lebensmittelprodukt beschrieben, das im wesentlichen nur an der Oberfläche unregelmäßig geformt ist. Es sei jedoch festgestellt, daß für das erfindungsgemäße Verfahren auch auf die gesamte Oberfläche eines zu schneidenden Produktes herangezogen werden kann. Gegebenenfalls können auch mehrere Laser und mehrere Aufnahmeeinrichtungen vorgesehen werden. Auch kann die Produktzuführung durch transparente oder gitterartige Auflagen so gestaltet werden, daß die Auflageseite des Produktes erfaßt werden kann.

Patentansprüche

65 1. Verfahren zur Gewinnung gewichtskonstanter Portionen oder Scheiben aus aufgeschnittenen Lebensmittelprodukten, bei dem in Abhängigkeit von Abweichungen vom Sollgewicht der Vorschub des jeweils aufzuschneidenden Produktstückes verändert wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Veränderung des Vorschubs in Abhängigkeit von der Außenflächenkontur zumindest eines Teilbereichs des Produktstückes

vorgenommen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenflächenkontur des Teilbereichs, vorzugsweise quer zur Vorschubrichtung und vorzugsweise entlang einer geraden Linie, mittels Wellenreflexion abgetastet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Teilbereich des Produktstücks eine Linie projiziert wird, deren Verlauf von einer Aufnahmeeinrichtung detektiert wird, die vorzugsweise unter einem spitzen Winkel zu der Außenfläche des Teilbereichs angeordnet ist.

4. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus der Außenflächenkontur eine Störgröße errechnet wird, die einem Regelkreis zugeführt wird, der den Vorschub des jeweils aufzuschneidenden Produktstücks in Abhängigkeit von dieser Störgröße verändert.

5. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Veränderung des Vorschubs nur in Abhängigkeit von der Kontur der Produktoberseite vorgenommen wird.

6. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Veränderung des Vorschubs in Abhängigkeit von der gesamten Außenflächenkontur des Produktes vorgenommen wird.

7. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenflächenkontur an einer ortsfesten Stelle zweimal je Produktschnitt erfaßt wird, wobei die Vorschubbewegung zur Erfassung vorzugsweise unterbrochen wird.

8. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch zumindest eine Strahlungsquelle (18), die vorzugsweise elektromagnetische Strahlung auf das Produkt (12) richtet, zumindest eine Aufnahmeeinrichtung (20), die die von dem Produkt (12) reflektierte Strahlung empfängt und einen mit der Aufnahmeeinrichtung (20) gekoppelten Rechner, der aus der empfangenen Strahlung die Außenflächenkontur des Teilbereichs ermittelt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß Strahlungsquelle (18) und Aufnahmeeinrichtung (20) unter verschiedenen Winkeln auf den Teilbereich gerichtet sind und daß vorzugsweise der Strahlungsquelle (18) eine Strahlformeinrichtung nachgeordnet ist, die einen linienförmigen Strahl bildet.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß Strahlungsquelle (18) und Aufnahmeeinrichtung (20) in einem gemeinsamen Gehäuse (16) montiert sind und daß vorzugsweise die Strahlungsquelle ein Linienprojektionslaser und die Aufnahmeeinrichtung eine elektronische Kamera ist.

11. Vorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Rechner eine von der Außenflächenkontur begrenzte Fläche berechnet, die parallel und vorzugsweise beabstandet zur Produktschnittfläche verläuft.

12. Vorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlungsquelle (18) senkrecht zu einer Produktoberfläche und die Aufnahmeeinrichtung (20) zur Strahlungsquelle (18) beabstandet und unter einem Winkel ($90^\circ - \theta$) zu dieser Produktoberfläche orientiert ist.

13. Vorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß Strahlungsquelle (18) und Aufnahmeeinrichtung (20) parallel zu der Produktzuführung (10) beabstandet sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

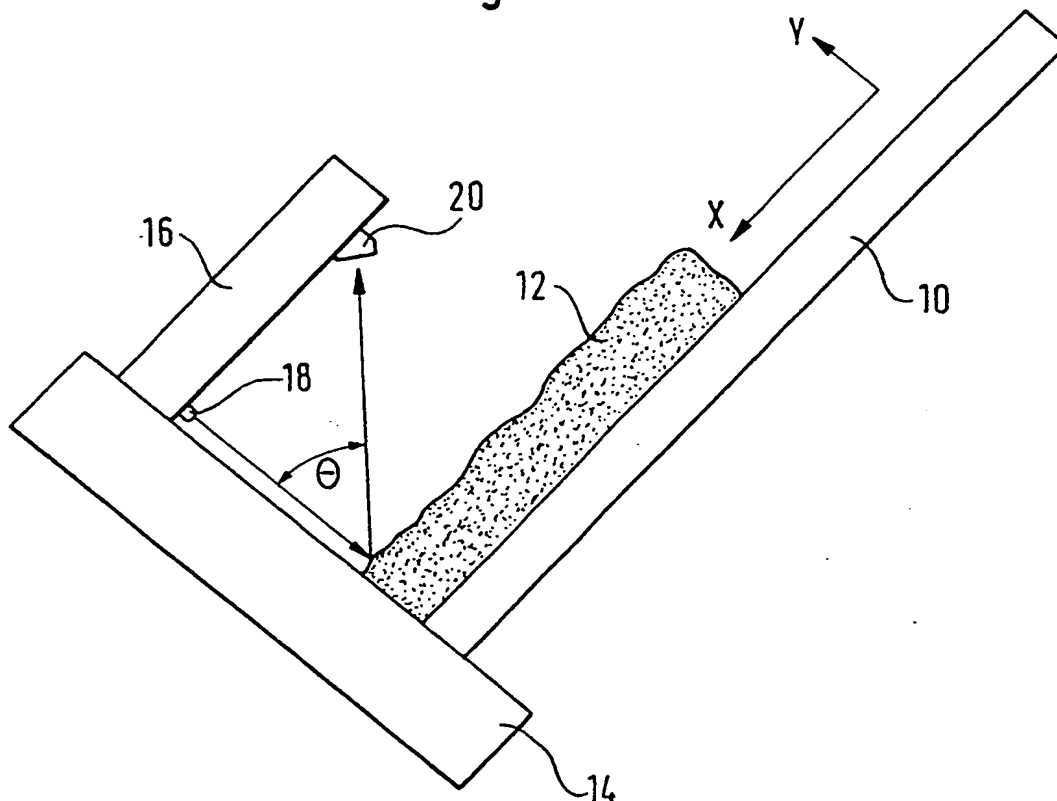
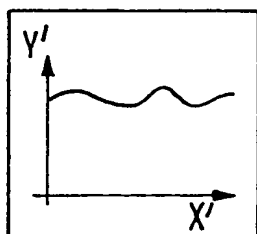
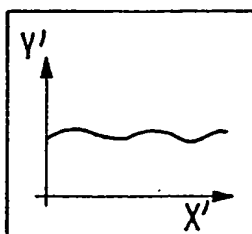


Fig. 2

a)



b)



c)

